

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 546 308

②1 N° d'enregistrement national :

83 08434

⑤1 Int Cl³ : G 02 B 5/16, 7/20.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20 mai 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 23 novembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : LIGNES TELEGRAPHI-
QUES ET TELEPHONIQUES LTT. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean-Claude Staath, Patrick Le Maitre et
Gilles Savary.

⑦3 Titulaire(s) :

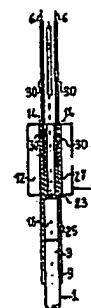
⑦4 Mandataire(s) : Philippe Guilguet.

⑤4 Traversée étanche pour fibres optiques.

⑤7 L'invention concerne une traversée étanche pour une
pluralité de fibres optiques.

Cette traversée comporte un embout 12 de longueur donnée
et percé d'une pluralité de trous 14 pour le passage des fibres,
l'étanchéité étant obtenue par encollage des fibres 6 sur toute
la longueur des trous.

L'invention s'applique notamment lors d'essais en pression
de câbles de transmission.



I.

TRAVERSEE ETANCHE POUR FIBRES OPTIQUES

La présente invention concerne une traversée étanche pour une pluralité de fibres optiques d'un même câble ou de plusieurs câbles.

De façon générale, une traversée étanche d'une cloison ou
5 paroi est utilisée pour isoler l'un de l'autre deux milieux contenant des fluides qui peuvent être différents et à des pressions différentes.

Dans le domaine des câbles optiques de télécommunications ou de transmissions de données, destinés par exemple à une application sous-marine, il est d'usage de procéder à des essais de ces câbles ou
10 des éléments de ces câbles en pression en installant le(s) câble(s) à fibres optiques dans un caisson rempli d'un fluide sous pression, tel que par exemple de l'eau, et fermé par un couvercle isolant ledit fluide de l'air environnant. Pour réaliser les divers essais résidant
15 fibres optiques à l'aide de matériel de traitement et de mesure disposé dans le milieu environnant (air), il s'avère nécessaire de faire traverser de façon étanche les fibres optiques par la paroi du couvercle fermant le caisson.

En outre, dans le cas d'un ou de plusieurs câbles optiques à
20 densité de fibres élevée, encore appelés câbles multifibres, et à structure donnée, telle que par exemple la structure cylindrique rainurée, il est souhaitable de réaliser une traversée étanche dite multifibre dans des conditions d'encombrement très réduit et sans modification de la position géométrique des fibres optiques au
25 niveau de la traversée.

On connaît déjà différents types de traversée étanche, comme décrit par exemple dans la demande de brevet français n° 2 493 952. Selon cette demande, la traversée étanche est du type monofibre, c'est-à-dire pour une seule fibre optique, et comporte un disque de
30 faible épaisseur ayant un trou central pour le passage de la fibre,

l'étanchéité étant obtenue par collage de la fibre au disque sur la longueur du trou. De plus, la traversée étanche ainsi constituée est prévue pour pouvoir supporter des pressions élevées, d'au moins 700 bars.

- 5 Toutefois, une telle traversée étanche présente des inconvénients. D'une part, la structure de cette traversée est conçue pour une seule fibre et ne peut être adaptée pour une densité élevée de fibres optiques que par mise en place d'autant de structures de traversée qu'il y a de fibres à faire traverser, ce qui conduit à un encombrement très important et à un coût de réalisation élevé. De plus, comme la pièce de traversée est constituée par un disque de faible épaisseur, une pression élevée risque de provoquer une déformation de celui-ci, ce qui peut créer une contrainte de compression latérale sur la fibre, et partant une cassure de cette dernière.
- 10 D'autre part, la fibre en sortie du disque se présente nue, donc non protégée, risquant par conséquent de se casser lors d'une manipulation.

- La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant une traversée étanche du type multifibre, c'est-à-dire pour plusieurs fibres optiques, qui est entièrement satisfaisante sur le plan de l'étanchéité, peu coûteuse, et d'encombrement réduit.
- 20 A cet effet, l'invention a pour objet une traversée étanche pour une pluralité de fibres optiques, caractérisée en ce qu'elle comporte une pièce de support se présentant sous forme d'un embout de longueur donnée et percé d'une pluralité de trous pour le passage des fibres, et en ce que les fibres sont encollées sur toute la longueur des trous.

- 25 On comprend qu'ainsi l'embout percé de trous permettra de faire passer globalement les fibres, c'est-à-dire toutes ensemble en une seule opération, par les trous de l'embout, ce qui garantira une mise en oeuvre rapide de la traversée. De plus, comme l'embout percé se présente sous forme d'une pièce de traversée d'une certaine longueur donnée, les contraintes sur les fibres encollées se répar-
- 30

tiront de bien meilleure façon sur toute la longueur des trous de passage des fibres.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les fibres présentes en sortie de l'embout sont protégées par des gaines souples en forme de tubes, ce qui évite de casser les fibres au cours de toute manipulation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés donnés uniquement à titre d'exemple et dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective éclatée de la mise en place d'une pièce de traversée selon l'invention sur un câble de transmission à fibres optiques, les deux parties extrêmes de la pièce de traversée étant représentées séparément ;
- la figure 2 représente une vue en élévation de la pièce de traversée selon l'invention ;
- la figure 3 représente une vue en coupe de la traversée étanche selon l'invention montée sur le câble optique de la figure 1 ; et
- la figure 4 représente une vue en coupe de l'assemblage de la traversée étanche de la figure 3.

Sur ces différentes figures, les mêmes références se rapportent aux mêmes éléments.

Dans le but par exemple de tester un câble de transmission optique en pression, à structure par exemple cylindrique rainurée, et installé dans un caisson fermé par un couvercle et rempli d'un fluide, tel que par exemple de l'eau, à une pression donnée, par exemple de l'ordre de 120 bars, il est d'usage de faire traverser les fibres optiques du câble par la paroi du couvercle hors duquel elles débouchent à l'air libre à la pression atmosphérique d'un bar.

A cet effet, on monte à l'extrémité du câble optique une traversée étanche du type multifibre, c'est-à-dire pour plusieurs fibres optiques, conforme à l'invention, et que l'on va maintenant décrire en se reportant aux figures 1 à 3.

Sur la figure 1, on a représenté en 1 l'extrémité d'un câble de transmission par fibres optiques à structure par exemple cylindrique rainurée. Le câble 1, d'axe XX', comporte une armature ou âme centrale 2 destinée à rigidifier le câble et à absorber les contraintes longitudinales, autour de laquelle est disposé un support ou jonc cylindrique diélectrique 3 creusé de rainures 4, par exemple au nombre de six, longitudinales ou hélicoïdales à pas simple ou alterné, à profil par exemple en forme de V, et distribuées uniformément sur la surface externe du jonc 3. A l'intérieur de chaque rainure 4 est logée une fibre optique 6, et on a représenté en 7 l'enveloppe de protection du câble.

Pour le montage ultérieur de la traversée étanche selon l'invention sur le câble 1, on commence par préparer l'extrémité du câble en effectuant tout d'abord un dénudage du câble sur une longueur prédéterminée, puis un maintien de l'enveloppe de protection 7 à l'aide d'un manchon élastique 9, un épanouissement vers l'extérieur des fibres 6 ainsi dégagées, et une coupe perpendiculaire à son axe du jonc 3 débarrassé de ses fibres, de telle sorte que l'âme centrale 2 fasse longitudinalement saillie.

Conformément à l'invention, la traversée étanche comporte des moyens de support des fibres en sortie du câble 1, repérés globalement en 10 sur les figures 1 et 2, et qui comprennent une pièce lisse se présentant sous forme d'un embout 12 par exemple cylindrique, de diamètre supérieur à celui du jonc 3 et de longueur donnée L égale à un grand nombre de fois le diamètre des fibres optiques 6. Cet embout 12 est par exemple obtenu par moulage d'un matériau étanche choisi de telle sorte que ledit embout puisse supporter une pression donnée. Ainsi, par exemple pour une pression maximale de l'ordre de 200 bars, l'embout moulé 12 est en un matériau non métallique, tel que par exemple une résine polymérisable à froid, composée par exemple de métacrylate de méthyle, éventuellement chargée par exemple par une silice. Pour des pressions plus élevées, de l'ordre par exemple de 1000 bars, l'embout moulé 12 peut être en un matériau métallique appr prié.

Comme il apparaît sur les figures 1 et 2, l'embout 12 constituant la pièce de traversée étanche est percé d'une pluralité d'ouvertures ou trous 14 présentant une forme en V, répartis régulièrement suivant un cercle centré sur l'axe longitudinal de l'embout, et en nombre égal à celui des rainures 4 du câble, c'est-à-dire six dans l'exemple choisi. Bien sûr, la forme des trous 14 peut être quelconque, ronde par exemple, sans sortir du cadre de l'invention. De plus, le nombre de trous dans l'embout 12 représenté sur la figure 1 n'est pas du tout limitatif, étant bien entendu qu'il y a au moins autant de trous que de rainures dans le câble et qu'une rainure peut loger plusieurs fibres optiques.

La pièce de support 10 comporte de plus une pièce intermédiaire cylindrique 16, de même diamètre que le jonc 3, et destinée à assurer le couplage du câble 1 avec l'embout 12 lors de son montage. Cette pièce intermédiaire 16 est par exemple réalisée dans le même matériau que l'embout 12 et de préférence vient de moulage avec ce dernier.

La pièce intermédiaire 16 est creusée de rainures 18 longitudinales, parallèles, de profil par exemple en forme de V, et distribuées uniformément sur le pourtour externe de la pièce 16 au même écartement angulaire que les rainures 4 du câble et que les trous 14 de l'embout. Cette pièce 16 comporte également un alésage central 20 destiné à recevoir l'âme centrale 2 du câble, comme on l'expliquera par la suite.

Comme il apparaît sur la figure 2, la pièce intermédiaire 16 est reliée à l'embout 12 par une gorge circulaire 21 dont le diamètre, inférieur à celui de la pièce 16, est choisi légèrement supérieur au diamètre du cercle inscrit par les fonds des rainures, la profondeur des rainures au niveau de la pièce 16 étant identique à celle du jonc 3 du câble.

Après avoir préparé l'extrémité du câble 1 comme représenté sur la figure 1, les fibres optiques 6 sont positionnées par insertion dans les rainures 18 de la pièce de couplage 16, puis la pièce de support 10 obtenue par moulage est entraînée en translation en

direction du câble 1, de telle sorte que l'âme 2 du câble pénètre dans l'alésage 20 de la pièce 16, assurant ainsi la fixation de la pièce de support 10 avec le câble 1. De plus, lors de la translation de la pièce 16, les fibres optiques pénètrent dans les trous 14 de l'embout 12 pour le traverser et s'épanouir en sortie sur une longueur donnée, comme il apparaît sur la figure 3.

Ainsi, à partir de la structure cylindrique rainurée du câble à plusieurs fibres optiques, on a conservé l'encombrement et la forme de cette structure pour réaliser une traversée étanche d'une part sans discontinuité des fibres au niveau de la traversée et d'autre part sans modification de la position géométrique des fibres au niveau de la traversée.

On fait ensuite coulisser un joint torique souple 23 (figure 3), préalablement inséré autour du jonc 3, le long de la pièce de couplage 16, de façon à appliquer et maintenir les fibres au fond des rainures en V, jusqu'à ce qu'il occupe sa place définitive dans la gorge 21 (figure 2).

L'opération suivante consiste à rigidifier la liaison câble 1-pièce de support 10 au moyen d'une gaine d'enrobage étanche 25 (figure 3), de longueur donnée, et par exemple venue de moulage d'une résine époxy qui se dépose autour de l'assemblage jonc 3-pièce de couplage 16.

Comme il apparaît sur la figure 3 représentant le stade final du montage de la traversée sur le câble optique, l'étanchéité embout/fibres optiques est obtenue par encollage des fibres 6 sur toute la longueur des trous 14 de l'embout 12 à l'aide d'une colle 27, telle que par exemple une résine époxy, injectée dans lesdits trous par tout moyen approprié, tel que par exemple une seringue. Ainsi, comme les fibres à l'intérieur de l'embout sont enduites de colle sur toute la longueur dudit embout, il se crée une meilleure répartition des contraintes sur les fibres.

Avantageusement, les fibres optiques éclatées en sortie de la traversée étanche sont protégées par des gaines souples 30 (figure 3), en forme de tubes, éventuellement colorées, et réalisées en

une matière plastique telle que par exemple le Kynar, assurant ainsi une protection mécanique des fibres lors de manipulations.

Une fois les fibres positionnées dans les gaines 30, ces dernières peuvent être soit fixées par tout moyen approprié sur la face de sortie de l'embout, soit engagées dans les trous 14 sur tout ou
5 partie de la longueur de ces derniers où elles sont encollées à l'aide par exemple d'une résine époxy injectée dans les trous 14 sur toute leur longueur, comme précédemment.

On notera que la traversée étanche décrite ci-dessus en
10 relation avec un câble optique du type cylindrique rainuré peut subir diverses modifications qui sont à la portée de l'homme du métier. Ainsi, dans le cas où les fibres optiques se présentent seules, c'est-à-dire sans support de câble, on peut utiliser uniquement l'embout percé 12 de forme cylindrique ou autre sans la pièce intermédiaire
15 de couplage 16. De plus, dans le cas d'une traversée pour des fibres optiques de deux ou plusieurs câbles de structure quelconque, il suffit de positionner sur la pièce de support 10 une pièce supplémentaire de forme appropriée assurant le regroupement des diverses fibres.

La figure 4 représente un exemple d'assemblage de la traversée étanche telle qu'illustrée sur la figure 3, pour une enceinte ou caisson rempli d'un fluide à une pression donnée. On a représenté en
20 35 la paroi ou cloison de l'enceinte à traverser dans laquelle est ménagé un logement 37 destiné à recevoir la pièce de traversée étanche (embout cylindrique 12) montée sur le câble optique 1. L'étanchéité embout/paroi est obtenue par mise en place par exemple d'un joint torique 39 placé au fond du logement 37 et contre lequel est pressé l'embout 12 par un couvercle ou bouchon 41 percé
25 d'une ouverture centrale 43 pour le passage des gaines 30 de protection des fibres optiques 6. Le couvercle 41 est rendu solidaire de la paroi 35 par tout moyen de serrage approprié, tel que par exemple des vis représentées schématiquement par leur axe en 45.
30

On notera que le joint d'étanchéité 39 pourrait être remplacé par exemple par un presse-étoupe (non représenté) monté autour de

l'embout 12 dans le logement prévu 47, sans sortir du cadre de l'invention. Dans ce cas, le presse-étoupe assure l'étanchéité embout/paroi et l'embout fait ainsi un effet voûte qui ne transmet aucune contrainte de compression latérale aux fibres optiques.

- 5 La traversée étanche selon l'invention décrite ci-dessus a été faite pour un câble de transmission optique en pression installé dans un caisson et destiné à être soumis à des essais. Bien sûr, on peut envisager d'autres applications de cette traversée étanche, et notamment celle pour des câbles pressurisables nécessitant des raccords
10 dements ou jonctions au niveau desquels une cloison est à traverser de façon étanche, sans sortir du cadre de l'invention.

- Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté et comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-
15 ci sont effectuées suivant l'esprit de l'invention et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATIONS

1. Traversée étanche pour une pluralité de fibres optiques (6), caractérisée en ce qu'elle comporte une pièce de support (10) se présentant sous forme d'un embout (12) de longueur donnée et percée d'une pluralité de trous (14) pour le passage des fibres, et en ce que les fibres (6) sont encollées sur toute la longueur des trous.

2. Traversée selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'embout (12) est obtenu par moulage d'un matériau choisi de telle sorte que l'embout puisse supporter une pression donnée.

3. Traversée selon la revendication 2, caractérisée en ce que, pour une pression maximale de l'ordre de 200 bars, le matériau comporte une résine.

4. Traversée selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les fibres (6) présentes en sortie de l'embout (12) sont protégées par des gaines souples (30) en forme de tubes.

5. Traversée selon la revendication 4, caractérisée en ce que les gaines de protection (30) se prolongent longitudinalement à l'intérieur de l'embout (12) sur au moins une partie de la longueur des trous (14) où elles sont engagées, et en ce que les gaines sont encollées sur leurs parties respectives logées dans les trous de passage des fibres.

6. Traversée selon l'une des revendications 1 ou 5, caractérisée en ce que la colle (27) est une résine époxy.

7. Traversée selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'embout (12) est cylindrique.

8. Traversée selon la revendication 7, caractérisée en ce que les trous (14) de passage des fibres sont répartis régulièrement suivant un cercle centré sur l'axe longitudinal de l'embout.

5 9. Traversée selon la revendication 8, pour un câble optique comportant un jonc cylindrique (3) creusé de rainures (4) dans lesquelles sont logées les fibres optiques (6), caractérisée en ce que l'embout (12) est couplé solidairement au jonc par une pièce intermédiaire cylindrique (16) creusée de rainures (18) suivant le même écartement angulaire que les rainures (4) du jonc et les trous
10 (14) de passage des fibres, de sorte que les fibres dégagées à l'extrémité du jonc s'insèrent dans les rainures de la pièce intermédiaire (16) et pénètrent dans les trous de l'embout (12) pour le traverser.

15 10. Traversée selon la revendication 9, caractérisée en ce que la pièce intermédiaire (16) vient de moulage avec l'embout (12).

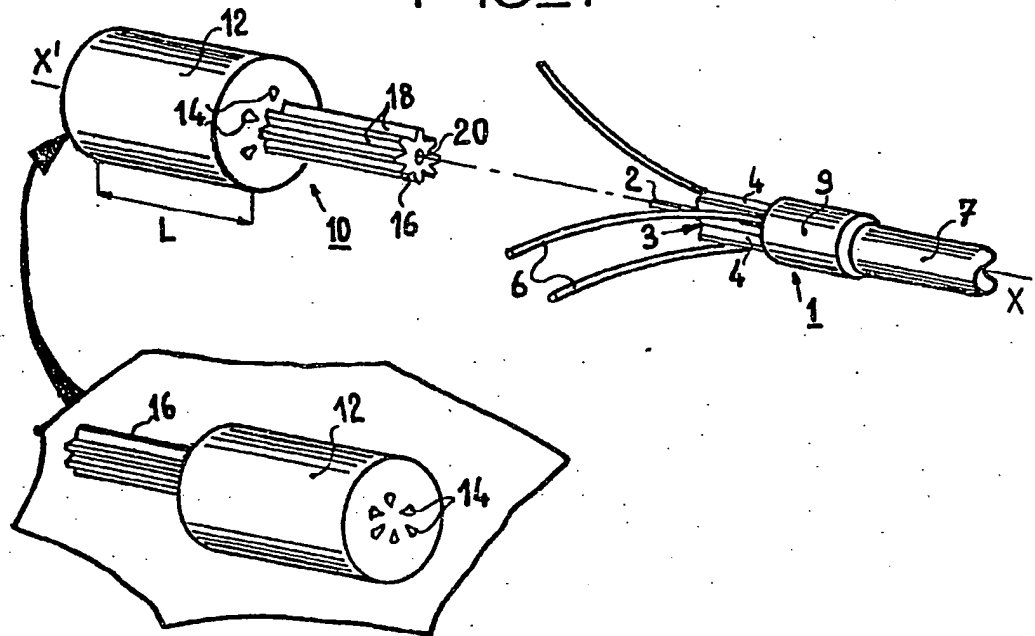
11. Traversée selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que le jonc comporte une âme centrale (2) faisant longitudinalement saillie, et en ce que la pièce intermédiaire (16) est pourvue d'un alésage central (20) recevant l'âme du jonc.

20 12. Traversée selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que la pièce intermédiaire (16) est rigidifiée au jonc du câble au moyen d'une gaine d'enrobage (25) étanche collée sur la pièce intermédiaire et sur le jonc.

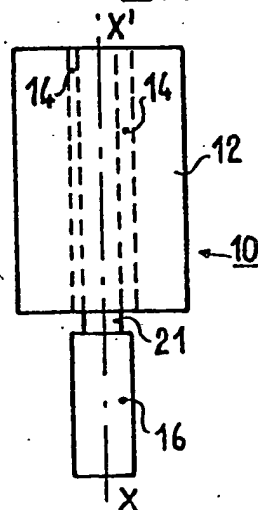
25 13. Traversée selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'embout (12) est pressé par un couvercle (41) contre un joint d'étanchéité (39) placé au fond d'un logement (37) ménagé dans une paroi (35) d'une enceinte, et en ce que le couvercle est fixé à la paroi par des moyens de serrage (45).

1/2

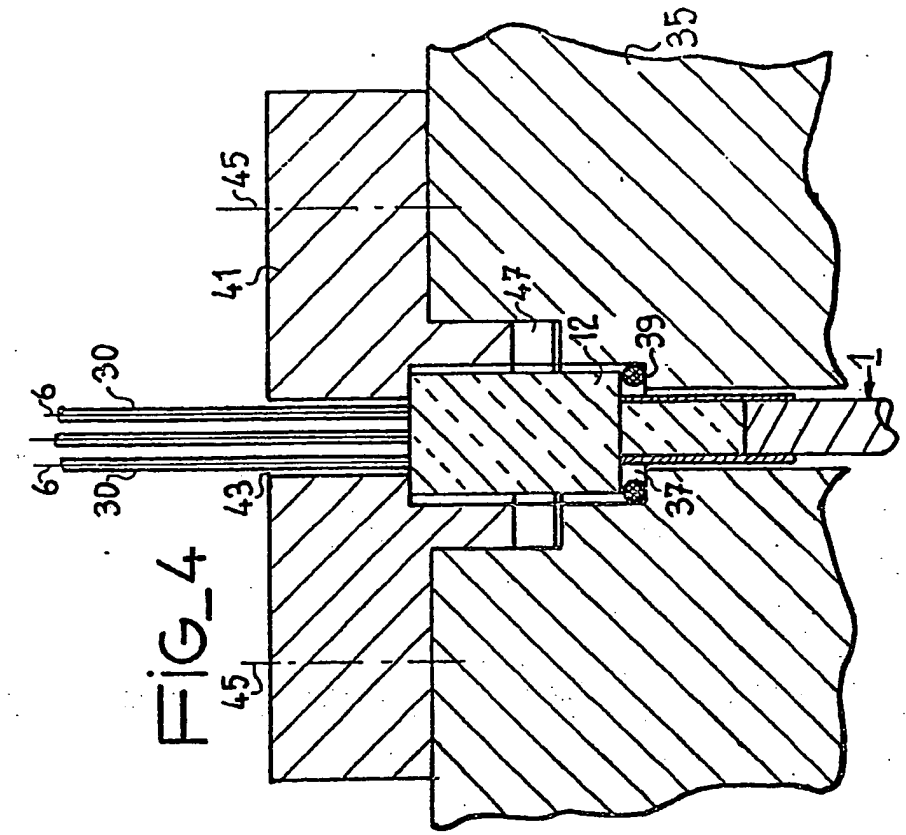
FIG_1



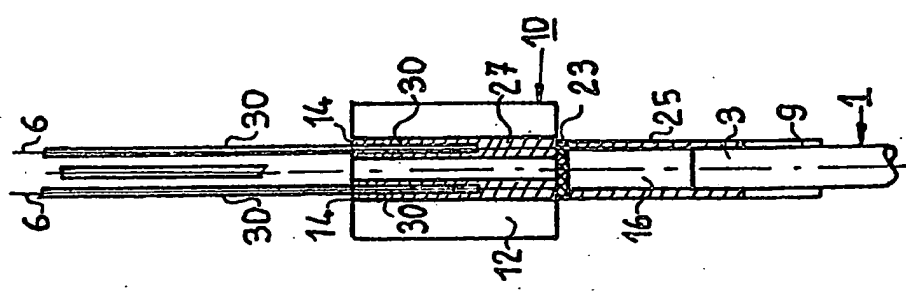
FIG_2



2/2



FIG_4



FIG_3

PATENT COOPERATION TREATY

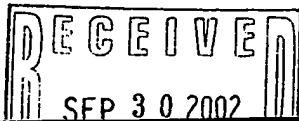
From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

To:
TYCOM (US) INC.
Attn. Maldjian, John P.
250 Industrial Way West
Rm. 2B-103
Eatontown, NJ 07724
UNITED STATES OF AMERICA



Date of mailing (day/month/year)	26/09/2002
-------------------------------------	------------

Applicant's or agent's file reference Girzone 2	By _____
---	----------

FOR FURTHER ACTION	See paragraphs 1 and 4 below
---------------------------	------------------------------

International application No. PCT/US 01/ 28901	International filing date (day/month/year)
--	---

	18/09/2001
--	------------

Applicant TYCOM (US) INC.	
-------------------------------------	--

1. ☒ The applicant is hereby notified that the International Search Report has been established and is transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:
 The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally 2 months from the date of transmittal of the International Search Report; however, for more details, see the notes on the accompanying sheet.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland
 Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no International Search Report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect is transmitted herewith.

3. ☐ With regard to the protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.

☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. **Further action(s):** The applicant is reminded of the following:

Shortly after 18 months from the priority date, the International application will be published by the International Bureau: If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the International application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

Within 19 months from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (In some Offices even later).

Within 20 months from the priority date, the applicant must perform the prescribed acts for entry into the national phase before all designated Offices which have not been elected in the demand or in a later election within 19 months from the priority date or could not be elected because they are not bound by Chapter II.

<p>Name and mailing address of the International Searching Authority</p> <p>European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="font-size: 1.2em;">Cornelia Schulze</p>
--	---

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the International application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the same time of filing the amendments with the International Bureau, also file a copy of such amendments with the International Preliminary Examining Authority (see Rule 62.2(a), first sentence).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, where upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference Girzone 2	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/US 01/28901	International filing date (day/month/year) 18/09/2001	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 01/01/2001
Applicant TYCOM (US) INC.		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 4 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
- ☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).
- b. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing:
- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.
2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box I).
3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box II).

4. With regard to the title,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
- ☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
- ☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No.

- ☐ as suggested by the applicant.
- ☒ because the applicant failed to suggest a figure.
- ☐ because this figure better characterizes the invention.
- 2
☐ None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 01/28901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G02B6/44 G02B6/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 312 563 A (MEAD JOHN F) 26 January 1982 (1982-01-26) column 1, line 4-44	1,3
Y	---	1,5-7, 9-11,17, 19,20
Y	US 4 657 346 A (BERRY ROBERT W ET AL) 14 April 1987 (1987-04-14) column 1, line 5-29 column 2, line 34-48 column 3, line 11 -column 4, line 56 figures 2,3 --- -/--	1,5-7, 9-11,17, 19,20

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 September 2002

Date of mailing of the international search report

26/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verdrager, V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 01/28901

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 546 308 A (LIGNES TELEGRAPH TELEPHON) 23 November 1984 (1984-11-23) page 1, line 1-15 page 2, line 23-28 page 6, line 23-31 -----	1,3
A	US 4 119 363 A (CAMLIBEL IRFAN ET AL) 10 October 1978 (1978-10-10) column 1, line 27-44 -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 01/28901

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4312563	A	26-01-1982	AU 533932 B2	22-12-1983
			AU 5585780 A	04-09-1980
			BR 8001120 A	29-10-1980
			CA 1131726 A1	14-09-1982
			DE 3061465 D1	03-02-1983
			EP 0017319 A2	15-10-1980
			GB 2043943 A , B	08-10-1980
			IE 49416 B1	02-10-1985
			JP 55117116 A	09-09-1980
			NZ 192880 A	23-11-1982
			PT 70861 A	01-03-1980
			ZA 8001037 A	25-03-1981
US 4657346	A	14-04-1987	GB 2154760 A , B	11-09-1985
			JP 60188903 A	26-09-1985
FR 2546308	A	23-11-1984	FR 2546308 A1	23-11-1984
US 4119363	A	10-10-1978	CA 1085663 A1	16-09-1980
			DE 2710949 A1	29-09-1977
			FR 2344856 A1	14-10-1977
			GB 1573245 A	20-08-1980
			JP 52113749 A	24-09-1977